

FIXING FILM

Publication number: JP10207268

Publication date: 1998-08-07

Inventor: SUZUKI YUJI; KON SHUJI; NISHIOKA JUNICHI

Applicant: SHOWA ELECTRIC WIRE & CABLE CO

Classification:

- international: **G03G15/20; B32B27/00; G03G15/20; B32B27/00;**
(IPC1-7): G03G15/20; B32B27/00; G03G15/20

- European:

Application number: JP19970008481 19970121

Priority number(s): JP19970008481 19970121

Report a data error here

Abstract of JP10207268

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a fixing film combining high thermal conductivity and mechanical strength by eliminating grains having fixed sizes or more from thermal conductive grains dispersed in a heat-resistant resin layer. **SOLUTION:** The fixing film consists of the inside layer (heat-resistant resin layer) made of heat-resistant resin and an outside layer (releasable resin layer) made of releasable resin and the heat-resistant resin layer includes thermal conductive inorganic grains. These thermal conductive inorganic grains incorporated in the heat-resistant resin layer of the fixing film do not actually include the grains whose sizes exceed about $10\mu\text{m}$. Further, the surface roughness (R_z) of the heat-resistant resin layer is $\leq 3\mu\text{m}$. Further, this fixing film has a film thermal conductivity of $\geq 2 \times 10^{-3}$ Cal/cm.sec. deg.C and a tensile strength of $\geq 15\text{kgf/mm}^2$ at 200 deg.C and 25 deg.C. Since such a thermal conductive inorganic grain is used, the good thermal conductivity and sufficient mechanical strength of the film can be obtained.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-207268

(43)公開日 平成10年(1998)8月7日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
G 0 3 G 15/20	1 0 1	G 0 3 G 15/20	1 0 1
	1 0 7		1 0 7
B 3 2 B 27/00		B 3 2 B 27/00	Z

審査請求 有 請求項の数6 O L (全 5 頁)

(21)出願番号	特願平9-8481	(71)出願人	000002255 昭和電線電纜株式会社 神奈川県川崎市川崎区小田栄2丁目1番1号
(22)出願日	平成9年(1997)1月21日	(72)発明者	鈴木 祐司 神奈川県川崎市川崎区小田栄2丁目1番1号 昭和電線電纜株式会社内
		(72)発明者	今 修二 神奈川県川崎市川崎区小田栄2丁目1番1号 昭和電線電纜株式会社内
		(72)発明者	西岡 淳一 神奈川県川崎市川崎区小田栄2丁目1番1号 昭和電線電纜株式会社内
		(74)代理人	弁理士 多田 公子 (外1名)

(54)【発明の名称】 定着用フィルム

(57)【要約】

【課題】 熱伝導性無機粒子を含む耐熱性樹脂層と離型性樹脂層からなる定着用フィルムであって、高い熱伝導性と高い機械的強度を兼ね備えた定着用フィルムを提供する。

【解決手段】 熱伝導性無機粒子を含む耐熱性樹脂層と離型性樹脂層からなる定着用フィルムであって、熱伝導性無機粒子が10 μ mを越える粒径の粒子を実質的に含まないことを特徴とする定着用フィルム。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱伝導性無機粒子を含む耐熱性樹脂層と離型性樹脂層からなる定着用フィルムであって、熱伝導性無機粒子が $10\mu\text{m}$ を越える粒径の粒子を実質的に含まないことを特徴とする定着用フィルム。

【請求項2】 熱伝導性無機粒子が窒化ホウ素粒子である請求項1に記載の定着用フィルム。

【請求項3】 離型性樹脂がフッ素樹脂である請求項1または2に記載の定着用フィルム。

【請求項4】 耐熱性樹脂層の表面粗さ(Rz)が $3\mu\text{m}$ 以下である請求項1～3のいずれかに記載の定着用フィルム。

【請求項5】 熱伝導率が $2\times 10^{-3}\text{Cal/cm}\cdot\text{秒}\cdot^{\circ}\text{C}$ 以上である請求項1～4のいずれかに記載の定着用フィルム。

【請求項6】 200°C 及び 25°C での引張強度が 15kgf/mm^2 以上である請求項1～5のいずれかに記載の定着用フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真複写機、ファクシミリ、プリンター等の装置のフィルム定着方式のトナー画像熱定着部に用いられる定着用フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真複写機、ファクシミリ、プリンター等のトナー画像を形成する印刷機器においては、印刷あるいは複写の最終段階で、記録紙上に形成されたトナー画像のトナーを加熱溶融して記録紙上に定着させる熱定着方式が一般的に使用されている。

【0003】このような熱定着方式においては、従来から熱ローラ定着法が汎用されている。熱ローラ定着法では、内部に電熱ヒーターを有し、外周を離型性のよいゴムまたは樹脂で被覆したヒートローラを別のゴムローラと圧接させ、それらのローラ間をトナー画像が形成された記録紙を通過させてトナーを加熱溶融し、トナーを記録紙上に融着させるものである。

【0004】熱ローラ定着法は、ヒートローラ全体が加熱されるのでローラを所定温度に保持するのが容易であり、処理の高速化に適しているが、装置の運転開始時にヒートローラ全体を所定の温度まで加熱する時間が必要であるため、電源投入から運転可能となるまでの待ち時間が長くなるという欠点を有している。またヒートローラ全体を加熱しなければならないため消費電力も大きい。

【0005】そこで近年では、フィルム状のエンドレスベルトを使用したフィルム定着方式の熱定着法が提案されている。

【0006】このエンドレスベルトを使用した定着法では、定着用のエンドレスベルトを複数のローラ間にかけ

渡し、その外側表面の所定位置に別の定着用ゴムローラを圧接させ、その圧接位置のエンドレスベルトの内側にベルトに接してヒーターが配置される。そしてエンドレスベルトとローラを回転させつつその間をトナー粉末画像が形成された記録紙を通過させ、トナーを記録紙上に融着させる。この定着方法では、薄いフィルム状のベルトの実質的に圧接部分のみをヒーターにより直接加熱するので電源投入時の待ち時間がほぼゼロとなり、このことからオンデマンド方式の熱定着法と呼ばれている。

【0007】オンデマンド方式の熱定着法には上記のような機構を使用することから、これに用いられるエンドレスベルトには十分な耐熱性、弾性、強度、ベルト内面の絶縁性、ベルト外面の離型性等が要求される。そしてこれに答えるものとして、耐熱性樹脂からなる内側層と離型性を有する樹脂からなる外側層の2層から構成された定着用フィルムからなるベルトが一般に使用されている。

【0008】さらに定着用ベルトは良好な熱伝導性を有する必要があるため、耐熱性樹脂層中に窒化ホウ素等の熱伝導性無機粒子を分散させて熱伝導性を高めることが提案されている(特開平6-222695号、特開平7-110632号等)。ところがこのような熱伝導性無機粒子を耐熱性樹脂層中に含有させると、ベルトの熱伝導性を改良することはできるものの、一方ではベルトの機械的強度を低下させるという問題が生じる。熱伝導性無機粒子の添加量を増加させると、特に上記のような熱定着方式で実際に使用される 200°C 前後の温度における強度が大幅に低下し、ベルトに使用するフィルムのしわの発生や破壊が生じやすい。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記のような問題に対し、耐熱性樹脂層中に熱伝導性無機粒子を分散させてもその機械的強度が低下しないようにできれば、上記のような定着ベルトの機械的強度を低下させずに熱伝導性を改善することができ、熱定着をさらに高速化すること等に対応できる。

【0010】そこで本発明の目的は、熱伝導性無機粒子を含む耐熱性樹脂層と離型性樹脂層からなる定着用フィルムであって、高い熱伝導性と高い機械的強度を兼ね備えた定着用フィルムを提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者らの研究の結果、上記のような熱伝導性無機粒子を含む耐熱性樹脂層と離型性樹脂層からなる定着用フィルムにおいては、平均粒径が十分に小さくても、比較的粒径の大きい無機粒子が耐熱性樹脂層に存在するとその粒子の存在自体が耐熱性樹脂層の欠陥となり、また耐熱性樹脂層に空気が巻き込まれて空隙が形成されやすく、これらが耐熱性樹脂層、ひいては定着フィルムの機械的強度の低下の大きな原因となっていることが見出された。

【0012】従って本発明によれば、耐熱性樹脂層に分散される熱伝導性粒子から一定以上の粒径を有する粒子を排除することとし、熱伝導性無機粒子が $10\mu\text{m}$ を超える粒径の粒子を実質的に含まないことを特徴とする定着用フィルムを提供するものである。

【0013】本発明の定着用フィルムの好ましい態様においては、耐熱性樹脂層の表面粗さ(Rz)が $3\mu\text{m}$ 以下である。

【0014】別の本発明の定着用フィルムの好ましい態様においては、熱伝導率が $2 \times 10^{-3} \text{Cal/cm} \cdot \text{秒} \cdot ^\circ\text{C}$ 以上である。

【0015】さらに別の本発明の定着用フィルムの好ましい態様においては、 200°C 及び 25°C での引張強度が 15kgf/mm^2 以上である。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳述する。

【0017】本発明の定着用フィルムは、耐熱性樹脂からなる内側層(耐熱性樹脂層)と離型性樹脂からなる外側層(離型性樹脂層)により構成され、耐熱性樹脂層は熱伝導性無機粒子を含む。

【0018】耐熱性樹脂層に使用される耐熱性樹脂は従来の定着用ベルトに使用されるものでよく、例えば、ポリミド、ポリアミドイミド、ポリベンズイミダゾール、ポリベンズオキサゾール、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルイミド等が挙げられる。これらの耐熱性樹脂の中では、ポリイミドやポリアミドイミドが特に好ましい。このような樹脂を使用することにより定着用フィルムの絶縁性及び耐熱性が確保される。

【0019】さらにこれらの樹脂単体では熱伝導率が低いので、絶縁性及び熱伝導性の無機粒子を含有させる。

【0020】このような熱伝導性無機粒子を構成する物質自体はこれまでに定着用ベルトの耐熱性樹脂層に添加するものとして提案されているものと同様のものでよく、例えば、窒化ホウ素、アルミナ、炭化ケイ素、チタン酸カリウム、窒化アルミ、マイカ、シリカ、酸化チタン、タルク、炭酸カルシウム等を挙げることができる。これらの物質は2種以上の混合物としても使用することができる。熱伝導性無機粒子を構成する物質としては、窒化ホウ素、アルミナ、炭化ケイ素、窒化アルミニウムが好ましく、窒化ホウ素が特に好ましい。

【0021】上記のような無機粒子は、例えば平均粒径が $10\mu\text{m}$ のものでも通常は $20\mu\text{m}$ 程度までの粒径の粒子を含んでおり、このような粒径の大きい粒子が上記のように強度の低下の大きな原因となっていたものである。

【0022】これに対し本発明においては、このような熱伝導性無機粒子の粒径の上限を制限することによりフィルムの良い熱伝導性と機械的強度を両立させるものであり、本発明の定着用フィルムの耐熱性樹脂層に含有

させる熱伝導性無機粒子は、約 $10\mu\text{m}$ 、好ましくは約 $7\mu\text{m}$ を超える粒径を有する粒子を実質的に含まないものとする。このような熱伝導性無機粒子を使用することにより、下記の実施例に具体的に示すようにフィルムの良好な熱伝導性と十分な機械的強度が得られる。

【0023】尚、本発明にいう熱伝導性無機粒子の「粒径」は、このような粒子に通常に使用される意味を有し、各粒子について、最大径と最小径の平均値をいうものである。

【0024】本発明に使用される熱伝導性無機粒子は上記のような条件を満足している限り、その平均粒径は特に制限されるものではなく、通常の樹脂組成物に添加される無機充填剤と同様のものでよいが、分散性や平滑な層を得ること等の観点から、通常は $0.5 \sim 10\mu\text{m}$ 、好ましくは $0.5 \sim 7\mu\text{m}$ 程度である。

【0025】 $0.5\mu\text{m}$ 未満であると、熱伝導性の向上効果が小さく、また粒子の凝集によりフィルムに凹凸を生じることがある。粒子の平均粒径の上限については、上記のように粒子の最大径を制限しているため、実質的にその制限された最大径に達することはなく、そのような最大径未満の平均粒径において本発明の目的を達成することができる。

【0026】熱伝導性無機粒子の耐熱性樹脂層中の含有量も特に制限されるものではないが、熱伝導性の向上、機械的強度の維持等の観点から、通常は $5 \sim 30$ 容量%、好ましくは $10 \sim 25$ 容量%程度である。この範囲内であれば、樹脂単体からなる層とほぼ同様の柔軟性を確保した上で、熱伝導性と剛性を向上させることができる。含有量が5容量%未満であると十分な熱伝導性向上効果が得られず、30容量%を超えると可撓性や強度が不十分となり、定着用ベルトとして使用した場合に割れや破壊を生じやすい。

【0027】また熱伝導性無機粒子の形状は、球状、鱗片状(平板状)、繊維状等のいずれでもよいが、これらの中でも平板状の粒子が、凹凸が少なく表面の滑らかなフィルムが得られ、なおかつ球状の粒子フィラーの場合より高い剛性が得られるため、特に好ましい。

【0028】耐熱性樹脂層の厚さも特に制限されないが、通常は $10 \sim 70\mu\text{m}$ 、好ましくは $30 \sim 60\mu\text{m}$ 程度である。

【0029】定着用フィルムの外層を構成する離型性樹脂は、従来の定着用フィルムの離型性樹脂層を構成するものでよく、通常はフッ素樹脂が使用される。

【0030】フッ素樹脂としては、定着用ベルトを 200°C 前後の高温で連続使用可能とするために耐熱性に優れたものが好ましく、例えば、テトラフルオロエチレン樹脂(PTFE)、テトラフルオロエチレン/パーフルオロアルコキシエチレン共重合体(PFA)、テトラフルオロエチレン/ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)等が挙げられる。

【0031】このような離型性樹脂層には導電性フィラーを含有させることにより導電性を付与して帯電によるオフセットを防止することが好ましい。

【0032】このような目的に使用される導電性フィラーの種類は特に限定されないが、例えば、ケッチェンブラック等のカーボンブラックやアルミニウム等の金属粉を挙げることができる。導電性フィラーの平均粒子径は、安定した均一な導電性を得るために、 $0.5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

【0033】導電性フィラーの含有量は、通常、樹脂に対して $0.1\sim 5$ 重量％程度である。ただし、離型性樹脂層の導電性が高すぎると、記録紙上のトナーが定着用ベルトの離型性樹脂層と接触した際にトナーの電荷が離型性樹脂層に流れて、記録紙とトナーとの間の吸引力が失われることがある。このような現象を防止するためには、外層の表面抵抗率を $1\times 10^{12}\sim 1\times 10^{15}\Omega/\square$ とすることが好ましい。

【0034】離型性樹脂層の厚さも特に制限されないが、通常は $1\sim 30\mu\text{m}$ 、好ましくは $5\sim 15\mu\text{m}$ 程度である。

【0035】耐熱性樹脂層と離型性樹脂層との間には、両者の接着性を高めるために両層の樹脂に接着性を有する樹脂からなる中間層（プライマー層）を設けてもよい。プライマー層は、例えば離型性樹脂層樹脂がフッ素樹脂からなる場合にはフッ素樹脂とポリアミドイミドの混合物、フッ素樹脂とポリエーテルスルホンの混合物等からなるものとして行うことができる。溶媒中にこれらの樹脂を溶解または分散したものがフッ素樹脂用プライマーとして市販されており、好適に使用できる。そのような市販のフッ素樹脂用プライマーとしては、例えばデュボンジャパン社製プライマー855-001、テフロン855-300、ダイキン工業社製ポリフロンEK-1700、ポリフロンEK-1800、ポリフロンEK-1900等がある。このようなプライマー層も上記のような導電性フィラーを含有してもよい。プライマー層の厚さは通常、 $0.1\sim 20\mu\text{m}$ 、好ましくは $1\sim 10\mu\text{m}$ 程度である。

【0036】本発明の定着用フィルムは、公知の定着用ベルトと同様の方法により製造できる。例えば、円柱形状の金型上に、上記のような耐熱性樹脂層を形成する樹脂あるいはその前駆体を溶媒中に含むワニスを塗布し、熱処理等により溶媒を除去した後、任意にプライマー層を形成する樹脂組成物を塗布して乾燥し、さらに離型性樹脂層を形成する樹脂組成物を含む液を塗布及び乾燥した後、必要により耐熱性樹脂や離型性樹脂を焼成することにより製造できる。

【0037】耐熱性樹脂がポリイミドの場合、耐熱性樹脂の前駆体として例えば芳香族テトラカルボン酸成分と芳香族ジアミン成分とを使用することができ、これらを含む有機極性溶媒中で反応させて前記樹脂を得ることができ

る。芳香族テトラカルボン酸成分としては例えば、3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、2, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、ピロメリット酸二無水物等があり、これらは混合物として用いてもよい。芳香族ジアミン成分としては例えば、3, 3'-ジアミノジフェニルエーテル、3, 3'-ジメトキシ-4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル等のジフェニルエーテル系ジアミン、3, 3'-ジフェニルチオエーテル、4, 4'-ジアミノジフェニルチオエーテル等のジフェニルチオエーテル系ジアミン、4, 4'-ジアミノベンゾフェノン等のベンゾフェノン系ジアミン、その他ジフェニルメタン系ジアミンパラフェニレンジアミン、メタフェニレンジアミン等を挙げることができる。有機極性溶媒としては、例えばN-メチルピロリドン、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、フェノール、o-クレゾール、m-クレゾール、p-クレゾール、ジメチルオキシド等が挙げられる。

【0038】離型性樹脂層にフッ素樹脂を用いる場合、プライマー層は上記のようなフッ素樹脂用プライマーから形成することができ、また離型層は市販のフッ素樹脂ディスパージョン（例えばデュボンジャパン社製トップコート855-101）等から形成することができる。

【0039】上記のようにして製造された本発明の定着用フィルムにおいては、耐熱性樹脂層に含まれる無機粒子が大きな粒径のものを含んでいないので、耐熱性樹脂層表面が従来のフィルムより平滑になり、結果として高画質のトナー画像が得られるという効果も得られる。本発明の定着用フィルムにおいては、耐熱性樹脂層のJIS-B0601による表面粗さ(Rz)はほぼ $3\mu\text{m}$ 以下となる。

【0040】また、上記のような構成を有する本発明の定着用フィルムでは一般に、 $2\times 10^{-3}\text{Cal}/\text{cm}\cdot\text{秒}\cdot^{\circ}\text{C}$ 以上のフィルム自体の熱伝導率、また 200°C 及び 25°C において $15\text{kgf}/\text{mm}^2$ 以上、より好ましくは $18\text{kgf}/\text{mm}^2$ の引張強度が得られる。

【0041】

【実施例】以下、本発明を実施例及び比較例によりさらに説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

【0042】実施例1

4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル(100 g, 0.5 mol)とピロメリット酸二無水物(110.5 g, 0.5 mol)をフラスコに入れ、ジメチルアセトアミド/ナフサの混合溶媒(9:1, 800 ml)を加えて溶解し、重合させて樹脂分20重量%、粘度2000ポアズのポリイミド前駆体溶液を調製した。

【0043】このポリイミド前駆体溶液に、粒径 $8\mu\text{m}$ 以上の粗粒分を除去した窒化ホウ素粉末（信越化学社製、KBN(h)-SP、平均粒径 $1.01\mu\text{m}$ ）を1

0容量%添加し、攪拌機で60分間攪拌した後、真空脱泡を行い、絶縁性の熱伝導性無機粒子を含むワニスを得た。

【0044】外径30mm、長さ350mmの円筒形金属芯体上に上記ワニスを塗布し、内径31mmのダイスを芯体にはめて自然落下させて塗布膜を得た。得られた塗布膜を300℃に30分間加熱し、冷却後芯体から抜いて厚さエンドレスベルト状フィルムを得た。

【0045】このフィルム上にプライマー層用塗料（デュボンジャパン社製、プライマー855-001、ポリアミドイミド、PTFE、PFA等の混合物を含む分散物）をスプレー塗布して乾燥させた。その後さらにその上にフッ素樹脂ディスパージョン（デュボンジャパン社製、トップコート855-101）をスプレー塗布し、フィルムを400℃で20分間熱処理することにより本発明の定着用フィルムを得た。

【0046】得られた定着用フィルムの耐熱性樹脂層、

プライマー層及び離型性樹脂層の厚さはそれぞれ50μm、5μm及び10μmであった。

【0047】比較例

耐熱性樹脂層に添加する熱伝導性無機粒子として粗粒分を除去していない窒化ホウ素粉末（昭和電工社製、UHP-S1、平均粒径1.0～2.0μm）を使用した以外は実施例と同様に定着用フィルムを作製した。

【0048】上記で得た実施例と比較例の定着用フィルムについて引張強度（JIS K6301）及び引裂強度（JIS K6301）を室温（25℃）とフィルムの通常の使用温度である200℃で測定した。

【0049】またフィルム全体の熱伝導率を迅速熱伝導率計（京都電子社製、QTM-D3）で、耐熱性樹脂層表面の表面粗さを表面粗さ測定器（小坂研究所製、SE-3H）で測定した。結果を下記表1に示す。

【0050】

【表1】

		実施例	比較例
引張強度 (kgf/mm ²)	25℃	19.4	15.9
	200℃	18.3	11.1
引裂強度 (kgf/mm ²)	25℃	50.8	36.4
	200℃	40.1	33.3
熱伝導率 (cal/cm. sec. °C)		2.63×10^{-3}	1.47×10^{-3}
表面粗さR _z (μm)		2.50	4.75

上記の通り、本発明の定着用のフィルムはその強度、熱伝導率及び耐熱性樹脂層の表面粗さにおいて、粗粒分を排除しない窒化ホウ素を使用した比較例と比べて明らかに優れている。

【0051】

【発明の効果】本発明の定着用フィルムによれば、高い熱伝導性と高い機械的強度が両立され、ファクシミリ、

プリンター等をさらに高速化することに対応できる。

【0052】また本発明の定着用フィルムの表面粗さは従来のものよりも有意に小さく、従って表面が平滑であるので、高画質のトナー画像を得ることができる。

【0053】さらに本発明の定着用フィルムは強度が高いためシワが発生しにくく、結果としてフィルムが長寿命となる。